

**ORGANIC WASTE WATER TREATMENT EQUIPMENT AND SOLID-CONTAINING WASTE WATER TREATMENT EQUIPMENT**

Patent Number: JP11179384  
Publication date: 1999-07-06  
Inventor(s): SUZUKI HARUHIKO; YAMADA ATSUSHI  
Applicant(s):: SANYO ELECTRIC CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP11179384  
Application Number: JP19970349129 19971218  
Priority Number(s):  
IPC Classification: C02F3/06  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To facilitate excellent operation for a long term by arranging a plurality of waste water treating parts consisting of a microorganism carrier in successive stages, and by attachably and detachably constituting basic unit structure parts consisting of the waste water treating part.

**SOLUTION:** Heaters installed around containers 12 and 32 control the temperature in first and second treating tanks 10 and 30 at 20 deg.C to 40 deg.C to sufficiently maintain the activity of microorganisms. Because organic waste water is treated in the second treating tank 30, it is feared that sludge collects in treatment layers 34a-34d and first auxiliary layers 36a-36d. Especially, the collection of the sludge in the treatment layers 34a-34d deteriorates ventilation to effect bad influences such as the decrease of the activity of the microorganisms. Since a pair of the treatment layer 34 and the first auxiliary layer 36 are constituted as a basic unit structure part, that is, a pack, to be attachable and detachable, long-term operation in a good condition can be easily achieved by exchanging the pack consisting of a pair of the treatment layer 34 and the first auxiliary layer 36, or the like.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-179384

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月6日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

C 0 2 F 3/06

識別記号

Z A B

F I

C 0 2 F 3/06

Z A B

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-349129

(22) 出願日 平成9年(1997)12月18日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 鈴木 晴彦

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(72) 発明者 山田 淳

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

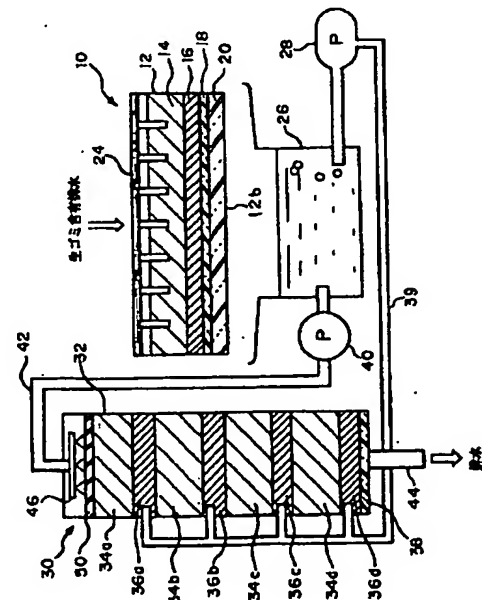
(74) 代理人 弁理士 安富 耕二 (外1名)

(54) 【発明の名称】 有機性排水処理装置及び固形物含有排水処理装置

(57) 【要約】

【課題】 良好に稼働させることが容易な排水処理装置及び排水処理方法を提供することが目的である。

【解決手段】 有機系排水を処理する排水処理装置であって、微生物担体からなる複数の排水処理部34、34、・・・を多段に備え、処理部34、34、・・・はこれを基本単位として着脱可能に構成されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 有機性排水を処理する有機性排水処理装置であって、微生物担体からなる複数の排水処理部を多段に備え、

前記排水処理部からなる基本単位構造部を着脱可能に構成したことを特徴とする有機性排水処理装置。

【請求項2】 前記排水処理部は排水流出側に排水処理部からの排水を促進するための補助部を備え、該補助部からなる基本単位構造部を着脱可能に構成したことを特徴とする請求項1記載の有機性排水処理装置。

【請求項3】 有機性排水を処理する有機性排水処理装置であって、微生物担体からなる排水処理部と排水処理部からの排水を促進するための補助部とを備え、前記排水処理部と前記補助部から選ばれた組み合わせ構造からなる基本単位構造部を着脱可能に構成したことを特徴とする有機性排水処理装置。

【請求項4】 前記排水処理部を複数備えることを特徴とする請求項1～3の少なくともいずれか1項に記載の有機性排水処理装置。

【請求項5】 前記排水処理部と前記補助部をそれぞれ複数備え、前記排水処理部と前記補助部は交互に積み重ねられていることを特徴とする請求項2～4の少なくともいずれか1項に記載の有機性排水処理装置。

【請求項6】 前記基本単位構造部は、少なくとも側面部が形状可変性を有することを特徴とする請求項1～5の少なくともいずれか1つに記載の有機性排水処理装置。

【請求項7】 前記基本単位構造部は、略全体が形状可変性を有することを特徴とする請求項1～6の少なくともいずれか1つに記載の有機性排水処理装置。

【請求項8】 請求項1～7の少なくともいずれか1つに記載の有機性排水処理装置を有する固形物含有排水処理装置であって、

前記有機性排水処理装置の前段に有機性固形物処理装置を備えることを特徴とする固形物含有排水処理装置。

【請求項9】 前記有機性固形物処理装置は、有機性固形物を処理するための微生物担体からなる処理部を備えていることを特徴とする請求項8記載の固形物含有排水処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機性排水処理装置及び固形物含有排水処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、好気性の微生物を利用して有機性排水を処理する方法が活発に研究開発されている。例えば、下水処理場などでは、活性汚泥法が通常採用され、また合併型の浄化槽では活性汚泥法や浸漬濾床法が採用されている。

【0003】また、家庭などから排出される生ゴミにつ

いては、ディスポーザによって粉碎し、生ゴミを含む生ゴミ含有排水として処理することが研究開発されている。

【0004】例えば、特開平9-1117号公報には、生ゴミ含有排水を固形物処理部に導入し、ここで固形物を微生物により分解処理した後、固形物処理装置から排出された一次処理水を排水処理槽に導入し、ここで曝気処理することにより、ディスポーザにより粉碎されてなる生ゴミ含有排水から固形物を分解除去すると共に、排水の浄化を行うことが開示されている。

【0005】この公報に開示された装置では、排水処理槽において、散気装置により排水を曝気処理しており、基本的には活性汚泥法と同様の処理を行っている。

【0006】これに対して、本願発明者らは、固形物処理装置（1次処理装置）の後段に微生物担体が充填されてなる充填層を備える排水処理装置（2次処理装置）を設けていることにより、排水の浄化が良好に行えることを見出している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、この充填層を備える排水処理装置では、固形物処理装置等で完全に除去されなかった固形物によって排水処理装置の充填層が詰まり、処理が良好に行えなくなる恐れがある。

【0008】本発明は上述の問題点を鑑み成されたものであり、長期間良好に稼働させることが容易な有機性排水処理装置及び固形物含有排水処理装置を提供することが目的である。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の有機性排水処理装置は、有機性排水を処理する有機性排水処理装置であって、微生物担体からなる複数の排水処理部を多段に備え、前記排水処理部からなる基本単位構造部を着脱可能に構成したことを特徴とする。

【0010】本発明では、排水処理部からなる基本単位構造部、例えば排水処理部を一まとまりの構成要素として着脱可能に構成している。従って、排水処理部が汚泥などにより不良状態になった場合、この不良状態になった排水処理部からなる基本単位構造部を良好状態の排水処理部からなる基本単位構造部に取り代える処置やこの不良状態になった基本単位構造部を洗浄水などで洗浄した後、改めて装着する処置などの容易な処置により、良好に稼働させることができる。

【0011】特に、前記排水処理部は排水流出側に排水処理部からの排水を促進するための補助部を備え、該補助部からなる基本単位構造部を着脱可能に構成したことを特徴とする。

【0012】この場合、補助部からなる基本単位構造部、例えば補助部を一まとまりの構成要素として着脱可能に構成している。従って、補助部が汚泥などにより不良状態になった場合、この不良状態になった補助部から

なる基本単位構造部を良好状態の補助部からなる基本単位構造部に取り替える処置やこの不良状態になった補助部からなる基本単位構造部を洗浄水などで洗浄した後、改めて装着する処置などの容易な処置により、良好に稼働させることができる。

【0013】本発明の有機性排水処理装置は、有機性排水を処理する有機性排水処理装置であって、微生物担体からなる排水処理部と排水処理部からの排水を促進するための補助部とを備え、前記排水処理部と前記補助部から選ばれた組み合わせ構造からなる基本単位構造部を着脱可能に構成したことを特徴とする。

【0014】本発明では、前記排水処理部と前記補助部から選ばれた組み合わせを一まとまりの構成要素として着脱可能に構成している。従って、排水処理部又は／及び補助部が汚泥などにより不良状態になった場合、この不良状態になった基本単位構造部を良好状態の構成要素に取り替える処置やこの不良状態になった基本単位構造部を洗浄水などで洗浄した後、改めて装着する処置などの容易な処置により、良好に稼働させることができる。

【0015】前記排水処理部と前記補助部から選ばれた組み合わせを基本単位構造部として着脱可能に構成させるとは、少なくとも排水処理部の流出側に補助部を備えるように構成し、その構成を適宜分割し、この分割単位を基本単位構造部として着脱可能になるように構成すればよい。

【0016】この基本単位構造部としては、排水流入側から排水処理部、補助部がこの順序に構成するのが好ましい。他の基本単位構造部としては、排水流入側から補助部、排水処理部、補助部とした基本単位構造部と、排水処理部からなる基本単位構造部と、を採用し、有機性排水処理装置内部はこの両者の基本単位構造部が交互に配置されるようにしてもよい。更には、有機性排水処理装置内部は、排水流入側から補助部、排水処理部、補助部とした基本単位構造部が多段に構成されるようにしてもよく、他の構成も適宜採用できる。

【0017】尚、上述の排水処理部は、保水性を有すると共に、空気の通り道となる間隙を有し、更に有機成分を分解する微生物、特に好気性微生物が保持棲息しやすい多数の微生物担体からなる構成がよく、例えば粒状多孔性材が充填された構成でもよい。好ましい微生物担体としては、木質チップが挙げられる。

【0018】上述の補助部は、排水処理部に密着して配置されるのが好ましい。この補助部の構成としては、保水性を有し、直上の排水処理部に比べて空隙率が高いものがよい。このように構成することにより、排水処理部からの排水を促進可能となる。この補助部は、例えば粒状多孔性材が充填された構成でよく、この場合、この粒状多孔性材は微生物担体より大きいものが好ましい。

【0019】特に、前記排水処理部は複数備えることを特徴とする。

【0020】更に、前記排水処理部と前記補助部はそれぞれ複数備え、前記排水処理部と前記補助部は交互に積み重ねられていることを特徴とする。

【0021】更に、前記基本単位構造部は、少なくとも側面部が形状可変性を有することを特徴とする。

【0022】この場合、基本単位構造部の少なくとも側面部が形状可変性を有するので、排水が流入等することにより体積が変化しても、基本単位構造内に不所望な空隙が生じるのを抑制でき、排水の流通が良好に行える。

【0023】また、前記基本単位構造部は、略全体が形状可変性を有することを特徴とする。

【0024】この場合、基本単位構造部が略全体が形状可変性を有するので、排水が流入等することにより体積が変化しても、基本単位構造内に不所望な空隙が生じるのを十分に抑制でき、排水の流通が非常に良好に行える。

【0025】更に、基本単位構造部の形状可変性部分は形状柔軟性を有するのが好ましい。

【0026】本発明の有機性排水処理装置を有する固形物含有排水処理装置は、前記有機性排水処理装置の前段に有機性固形物処理装置を備えることを特徴とする。

【0027】本発明は良好に稼働させることが容易な固形物含有排水処理装置を提供できる。

【0028】特に、前記有機性固形物処理装置は、有機性固形物を処理するための微生物担体からなる処理層を備えていることを特徴とする。

【0029】

【発明の実施の形態】本発明に係る一実施形態を図面を用いて説明する。図1は有機性排水処理装置（1次処理装置）を備えた固形物含有排水処理装置の正面から見た全体模式構成図、図2は前記固形物含有排水処理装置の1次処理装置の側面から見た模式構成図、図3は前記固形物含有排水処理装置の2次処理装置の模式斜視図である。本装置は、有機性固形物含有排水として厨房などからの生ゴミ（厨房廃棄物）を含有する生ゴミ含有排水を処理する。尚、本実施形態の装置では、家庭の流し（シンク）の排水口に設けられたディスポーザにより粉碎された生ゴミが水道水と一体となった生ゴミ含有排水が導入されるが、ディスポーザが有機性排水処理装置に内蔵された形態であってもよい。

【0030】図中、10は生ゴミなどの有機性固形物を分解処理する1次処理装置である。12は1次処理装置10を構成するホッパ構造の容器（槽）であって、具体的には、矩形状筒部12aとその下部に絡り頂点对応部にストライプ状排水口12bを有する断面逆三角形形状部12cとで構成されている。

【0031】14は容器12内に内蔵された大きさ1.5mm程度の杉材のオガクズからなる木質チップ（微生物担体）が充填された厚み15cm程度の排水処理層（排水処理部）である。この処理層14は、導入された

生ゴミ含有排水をろ過して有機性排水を排出すると共に、有機性固形物（粉碎された生ゴミ）をトラップし、その内部に棲息する微生物により有機性固形物を分解処理する機能を有する。尚、本実施形態では、微生物担体として杉材のオガクズ（多孔質材）を用いたが、有機性固形物をトラップすると共に排水を排出するろ過作用、及び保水性を有し、且つ微生物が付着棲息しやすいものであれば適宜使用可能であり、例えば多孔質性のプラスチックや多孔質性のガラス材等の多孔質材も使用可能である。

【0032】16は処理層14の下側に密着配置された第1補助層（第1補助部）であって、その空隙率は処理層14の空隙率に比べて大きく設定されており、しかも保水性を有することにより、処理層14と第1補助層16の境での環境変化を小さくして、処理層14からの排水の排出を促進する機能を有する。この第1補助層16は、具体的には微生物担体より大きい粒径5mm程度の発泡ガラス粒（多孔質ガラス粒）が充填されてなる構成である。

【0033】18は第1補助層16の下側に密着配置された繊維状構成物で構成された厚み2～3cmの第2補助層（多孔性層）であって、その空隙率は第1補助層16の空隙率に比べて大きく設定されており、第1補助層16からの排水の排出を促進する機能を有する。この第2補助層18は線径0.5mm程度の硬質プラスチック繊維を多数絡ませて形成されたマット状である。

【0034】20、20は第2補助層の下側に配置された排水収集排出用の波板材である。この波板材20、20は排水（一次処理液）を排水口12bに向かって流れやすくするために排水口12bに向かって斜めに配置されて断面逆三角形形状部12cを構成する。

【0035】24は木質チップ等からなる団塊が形成されるのを防止するための処理層14の表面部をすき返す装置である。

【0036】斯る1次処理装置10では、生ゴミ含有排水が導入されると、有機系固形分（有機性固形物）である生ゴミ粉碎物が、処理層14によってろ過分離されると共に、有機系液体分（有機性排水）が処理層14、第1補助層16、及び第2補助層18を通過して波板材20、20を介して排水口12bから排出される。

【0037】上記処理層14では、その充填材（微生物担体）が多孔質材料であり、微生物が保持棲息しやすく、且つ生ゴミ含有排水から栄養分である有機物が十分に補給され、しかも充填材間の空隙から空気が十分に供給されるため、好気性微生物が繁殖する。従って、処理層14内にトラップされた有機性固形物（生ゴミ粉碎物）等が好気性微生物によって良好に分解される。

【0038】上記構成において、更に1次処理装置10に空気供給機構部を取り付けて処理層14に空気を供給すれば、好気性微生物による好気性分解を促進できると

共に、処理層14中に微生物担体等からなる塊団の生成を抑制するように微生物担体の保水率を調整できる。

【0039】26は1次処理装置10の下段に設けられたリザーブタンクであって、排水口12bから排出された有機性排水（一次処理水）が落下貯留される。このリザーブタンク26には、空気ポンプ28から圧縮空気が供給され、内部に貯蔵されている有機性排水が曝気処理される。

【0040】30はリザーブタンク26からの有機性排水（一次処理水）を処理する有機性排水処理装置としての2次処理装置である。

【0041】この2次処理装置30は、円筒状容器32内に厚み15cm程度の排水処理層34a～34dが厚み2～3cmの第1補助層36a～36dを介して4層積層された4層構造を有すると共に、最底部側の第1補助層36dに密着配置された第2補助層38を有する。

【0042】上記処理層34a～34dは、大きさ1.5mm程度の杉材のオガクズからなる木質チップ（微生物担体）が充填されてなる層であって、導入された有機性排水の中の有機性成分をその内部に棲息する好気性微生物により酸化分解処理する機能を有する。

【0043】また、各処理層34a～34dの下側にそれぞれ密着配置された各第1補助層36a～36dは、空隙率が排水処理層34a～34dの空隙率に比べて大きく設定されており、しかも保水性を有することにより、各処理層34a～34dと各第1補助層36a～36dの境での環境変化を小さくして、各処理層34a～34dからの排水の排出を促進する機能を有する。この第1補助層36a～36dは、具体的には粒径5mm程度の発泡ガラス粒（多孔質ガラス粒）が充填された構成である。

【0044】第2補助層38は、第1補助層36dに密着配置された繊維状構成物で構成された層（多孔性層）であって、その空隙率は第1補助層36dの空隙率に比べて大きく設定されており、排水の排出を促進する機能を有する。この第2補助層38は線径0.5mm程度の硬質プラスチック繊維を多数絡ませて形成されたマット状である。

【0045】前記各第1補助層36a～36dには、空気ポンプ28に接続されたエアパイプ39が接続されており、空気ポンプ28からの圧縮空気が各第1補助層36a～36dを介して各処理層34a～34dに供給され、各処理層34a～34d中の好気性微生物の棲息環境を良好なものとする。

【0046】また、リザーブタンク26内の一次処理液は、水ポンプ40により、リザーブタンク26に接続された一次処理液供給パイプ42を介して散水装置46から容器32の上部側の処理層34aに比較的大きな固形物を除去するためのフィルター50を介して散水供給される。他方、容器32の底部には、排水パイプ44が接

続されており、ここから処理水が排水される。

【0047】このような2次処理装置30の構成において、水ポンプ40を駆動して、リザーブタンク26内の一次処理液が容器32内の処理層34aの表面全体に散水装置46によって散水され、第1補助層36a～36dを介してなる4層構造の処理層34a～34dで有機成分を分解処理する微生物と接触しつつ下降する。

【0048】一方、2次処理装置30内の処理層34a～34dには、空気ポンプ28からの空気が供給されており、処理層34内は好気性微生物が付着繁殖し、1次処理槽10からの一次処理液に含まれている有機成分を効果的に酸化分解する。

【0049】更に、2次処理装置30は、処理層34a～34dを多段に備えた縦長構造をしている。処理槽34aを通過した一次処理液は、該処理層34aに密着配置され、空気が供給されている第1補助層36aにおいて分散し、次の処理層34bに導入されるといったようにして第1補助層36dに至る。従って、上部から供給された1次処理水は、処理層34a～34dの全体に行き渡るように流れ、処理層34a～34dの一部に流れの短絡経路が形成されることが防止される。

【0050】尚、上述のように第1補助層36a～36dへ空気を導入する方法に代えて、処理層34a～34dへ空気を導入するようにしてもよい。

【0051】また、図示しないが、本実施形態では、容器12、32の周囲に設けられたヒータにより、微生物の活性が十分に維持できるように、1次、2次処理槽10、30内の温度が20～40℃になるように制御されている。

【0052】この2次処理装置30では有機性排水の処理を行うので、処理層34a～34d、第1補助層36a～36dに汚泥等がたまる恐れがある。特に、処理層34a～34dに汚泥等がたまると、通気性が悪くなり、微生物の活性が低下する等の悪影響が現れる。

【0053】本実施形態では、処理層34と第1補助層36の一对を基本単位構造部（パック）として着脱可能に構成されており、処理層34又は第1補助層36に汚泥等がたまると、これを新しい処理層34と第1補助層36の一对からなるパックと交換すること等により、長期間良好に稼働させることが容易にできる。

【0054】図4及び図5に、処理層34と第1補助層36の対からなる基本単位構造部（パック）がカートリッジ式で交換可能な2次処理槽30の具体例を示す。

【0055】51は、処理層34a～34d、第1補助層36a～36d、及び第2補助層38を支持する底蓋であり、該底蓋51は丁番52によって容器32の底側に開閉可能に取り付けられており、止め金具54により容器32の底側を閉めるように固定される。56は底蓋51と容器32の間に介在して底蓋51を閉じた際に、水漏れを防止するためのゴムパッキングである。

【0056】ここで、最上部側の処理層34a、第1補助層36aに汚泥等がたまり易いので、新しい処理層34と第1補助層36の対からなるパックを下から挿入し、最上部の処理層34aと第1補助層36aの対からなるパックを取り出すようにする。

【0057】また、最上部側の処理層34aと第1補助層36aの対からなるパックを取り出し、これを洗浄して再利用するようにしてもよく、適宜処置するようにしてよい。

【0058】図6は、2次処理装置30の他の構成例を示す図である。

【0059】この例もカートリッジ式のものであるが、上記例とは異なり、容器32は縦方向に分割されてなる半部分32a、32bからなり、該容器32の底板32cは前記分割された一方の半部分32aに固定されており、他方の半部分32bが丁番（図示せず）により開閉可能に構成されている。そして、半部分32a、32b、底板32cが当接する箇所には、閉じた時に水漏れが生じないようにゴムパッキン62が配置されており、稼働時は半部分32bを閉じて止め金具64により固定する。

【0060】この構成では、排水処理の継続によって、処理層34などに汚泥がたまったときには、止め金具64を外して、容器32を開き、該容器32内の処理層34と第1補助層36の対からなるパック（基本単位構造部）60を新しいものと取り代えるなどの処置をとる。

【0061】上記各例では、上記処理層34と第1補助層36の対を1つのパック60にしているが、特に好ましい形態は、少なくとも側面部が形状可変性を有するパックがよい。何故なら、側面部が非形状可変性のパックにおいては、上記処理層34、第1補助層36が排水の流通によって体積が小さくなり、パック内に不所望な空隙が生じ、排水の流通がスムーズに行われぬ恐れがある。例えば、プラスチック製の上部網状板、プラスチック製の下部網状板、及び側部がビニール製のネットで構成されてなる側部が伸縮自在な筒状パックやビニールネットがよい。尚、この例のように形状柔軟性を有するのが好ましい。

【0062】また、処理層34と第1補助層36の対を1つのパックにしたが、これらを別々のパックとしてもよい。この場合も、好ましくは少なくとも側面部が形状可変性を有するパックがよく、更には形状柔軟性を有するのが好ましい。

【0063】図7は、2次処理装置30の更に他の構成例を示す図である。

【0064】この例もカートリッジ式のものであるが、上記例とは異なり、処理層34と第1補助層36の対からなるパック（基本単位構造部：上下面がメッシュ状になった缶形パック）70、70、・・・が止め金74によってゴムパッキング72を介して多段に連結可能な構成



であり、この多段の構成が上述の容器32に該当する。

【0065】この場合も、処理の継続により、汚泥がたまった場合には、パック70を新しいパック70に取り代えるようにすればよい。

【0066】上述では、各パックのエアーパイプ39の連結口は図示しなかったが、パックが側部形状可変性を有するなら、上記各連結口近傍においてはエアーパイプ39は柔軟性を有する構成をとる。

【0067】

【発明の効果】本発明は、良好に稼働させることが容易な有機性排水処理装置及び固形物含有排水処理装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る有機系排水処理装置を含む固形物含有排水処理装置の正面方向からの模式構成図である。

【図2】上記装置の1次処理装置の模式斜視図である。

【図3】上記装置の2次処理装置の側面からの模式構成図である。

【図4】上記カートリッジ式の2次処理装置の模式斜視 20

図である。

【図5】上記カートリッジ式の2次処理装置の底部側の模式斜視図である。

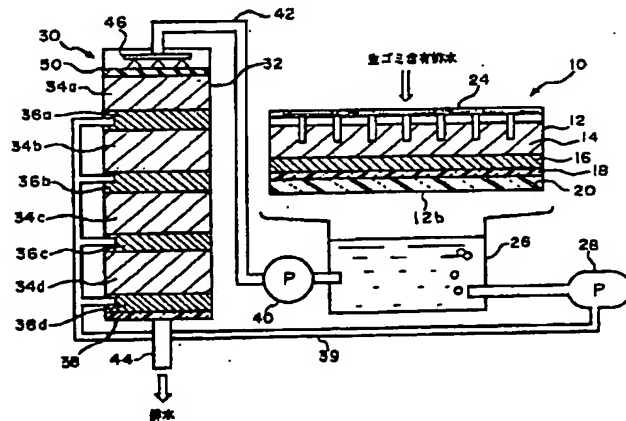
【図6】他のカートリッジ式の2次処理装置の模式斜視図である。

【図7】他のカートリッジ式の2次処理装置の模式斜視図である。

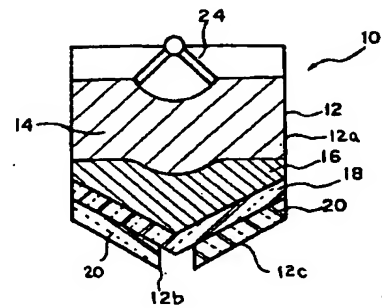
【符号の説明】

|         |        |
|---------|--------|
| 10      | 1次処理装置 |
| 12      | 容器     |
| 14      | 処理層    |
| 16      | 第1補助層  |
| 18      | 第2補助層  |
| 20      | 波板材    |
| 12b     | 排水口    |
| 30      | 2次処理装置 |
| 34a~34d | 処理層    |
| 36a~36d | 第1補助層  |
| 38a~38d | 第2補助層  |

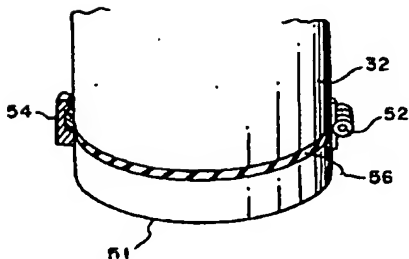
【図1】



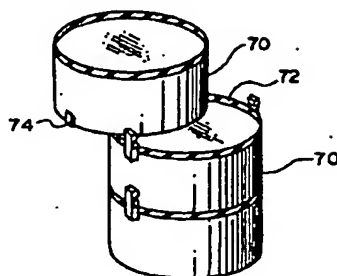
【図2】



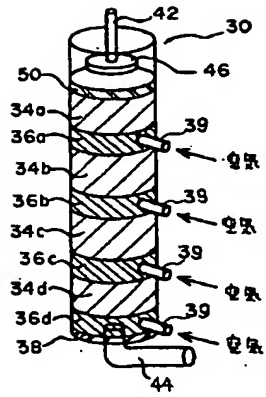
【図5】



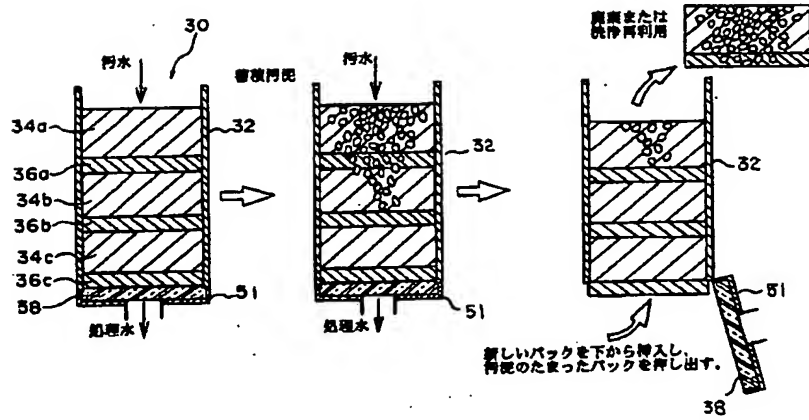
【図7】



【図3】



【図4】



【図6】

